



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F16F 7/104 (2021.02); F16F 9/44 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020108487, 27.02.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.02.2020

Дата регистрации:
01.04.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.02.2020

(45) Опубликовано: 01.04.2021 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

620002, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул.
Мира, 19, Центр интеллектуальной
собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Либерман Яков Львович (RU),
Горбунова Любовь Николаевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 88086 U1, 27.10.2009. RU 2549592
C1, 27.04.2015. US 7681701 B2, 23.03.2010. JP
2017125583 A, 20.07.2017.

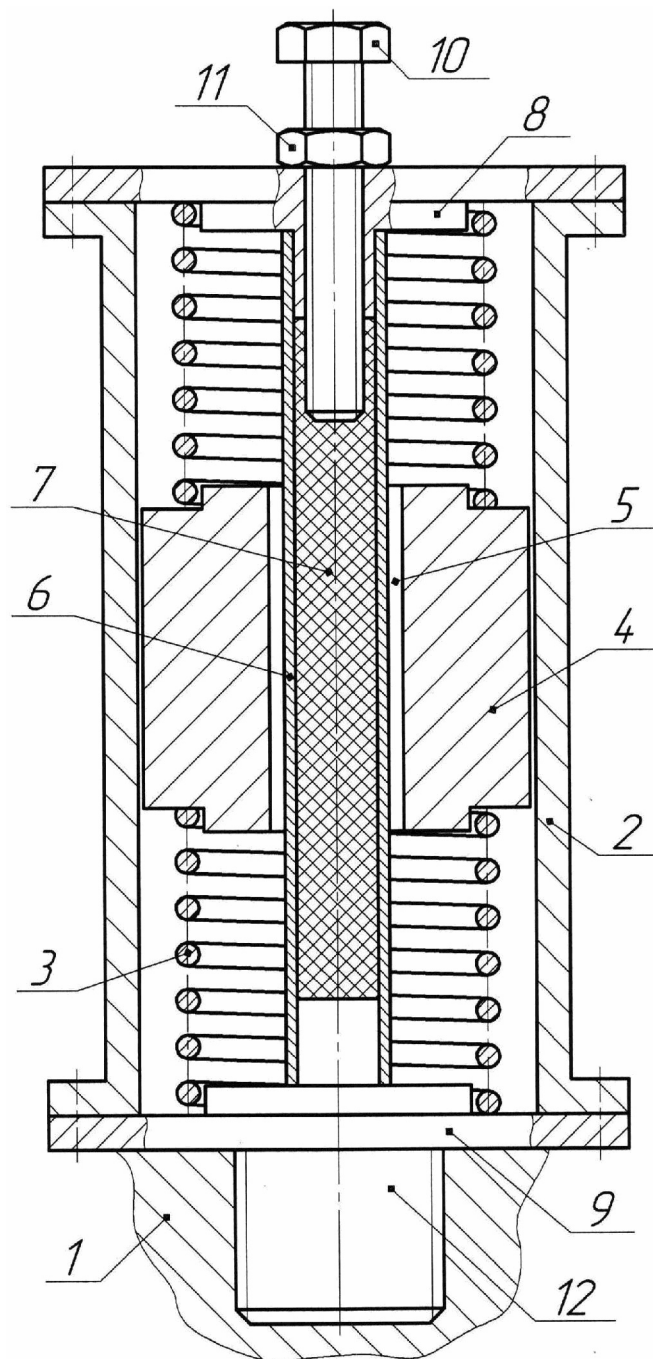
(54) ВИБРОГАСЯЩЕЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Предлагается виброгасящее устройство, которое может использоваться в машиностроении, в частности, на металлорежущих станках, будучи установлено, например, на токарном резце. Оно содержит устанавливаемый на колеблющемся объекте полый, заполненный вязкой жидкостью корпус, внутри которого упруго с возможностью перемещения вдоль оси корпуса закреплен груз с дросселирующим отверстием. Отличительной особенностью устройства является то, что оно снабжено упругоэластичной трубкой,

заполненной гидропластмассой и закрепленной в корпусе на его верхней и нижней торцевых стенках соосно с дросселирующим отверстием груза, причем в верхней стенке корпуса выполнено резьбовое отверстие, в котором с возможностью проникновения в трубку размещен винт с контргайкой.

Техническим результатом предложения является повышение надежности виброгашения, что способствует повышению эффективности машин (станков) при их эксплуатации.



Фиг. 1

Предлагаемая полезная модель относится к виброгасящим устройствам в машиностроении и может быть использована для снижения уровня вибраций, возникающих при работе на металлорежущих станках, например, устанавливаться на токарные резцы.

5 Устройства аналогичные предлагаемому известны. К ним относятся, в частности, динамические виброгасители, описанные в книге: Б. П. Бармин Вибрации и режимы резания. – М.: Машиностроение, 1972. Стр. 55. Основными элементами в них являются корпус, связанный с колеблющимся объектом, закрепленная перпендикулярно его оси упругая мембрана и соединенный с ней груз. Энергия колебаний объекта в таких
10 виброгасителях гасится за счет того, что сила инерции груза и сила, вызывающая колебания объекта, направлены встречно.

Известные виброгасители довольно просты, однако надежно они работают только в узком диапазоне частот.

Отмеченного недостатка лишено виброгасящее устройство, защищенное патентом
15 на полезную модель №88086, кл. F16 F15/02, принятое нами за прототип. Это устройство содержит корпус, устанавливаемый на колеблющемся объекте и заполненный вязкой жидкостью, упруго закрепленный в корпусе груз, датчик частоты, размещенный на корпусе, жидкостную рубашку, охватывающую корпус, насос и терморегулятор, соединенные с рубашкой, при этом терморегулятор соединен с датчиком частоты, а в
20 грузе выполнены гидродресселирующие отверстия, параллельные оси корпуса.

При работе устройства-прототипа используется такое свойство вязких жидкостей, как зависимость их вязкости от температуры. С увеличением температуры вязкость уменьшается и, наоборот, с уменьшением температуры увеличивается. Вязкость жидкости определяет силу вязкого трения в подвижных элементах устройства и частоту
25 их собственных колебаний. В связи с этим, изменяя температуру вязкой жидкости, а через нее вязкость, можно управлять частотой собственных колебаний устройства.

При использовании устройства его устанавливают на вибрирующем объекте так, чтобы ось корпуса совпадала с направлением вибрации. Под действием вибрации датчик частоты генерирует напряжение, пропорциональное частоте вынужденных колебаний
30 объекта, и подает его на терморегулятор жидкости в рубашке. Регулятор обеспечивает определенную температуру жидкости в рубашке, а она обеспечивает определенную вязкость жидкости в полости корпуса и определенную частоту собственных колебаний устройства. Если частота вынужденных колебаний возрастает, то по сигналу датчика терморегулятор уменьшает температуру в рубашке. С уменьшением температуры
35 жидкости в рубашке уменьшается температура и вязкость жидкости в полости корпуса и частота собственных колебаний груза также возрастает. Аналогично, уменьшение частоты вынужденных колебаний приводит к уменьшению собственной частоты. В результате устройство, однажды настроенное на резонанс частот, все время будет сохранять такое состояние. Это обеспечивает поддержание наиболее эффективной
40 виброгасящей способности устройства в широком диапазоне возмущающих частот.

Вместе с тем, прототип тоже имеет серьезные недостатки. Главный из них – низкая надежность, обусловленная сложностью конструкции. Для повышения надежности его конструкцию следует упростить, при этом совсем не обязательно сохранять его автоматическую перенастройку, поскольку использованный в устройстве принцип
45 действия обладает высокой инерционностью и при изменении частоты вынужденных колебаний также не всегда позволяет достичь высокой надежности регулирования.

В связи с изложенным, проблемой, решаемой предлагаемым виброгасящим устройством, является повышение надежности его работы за счет изменения принципа

его действия и, как следствие, упрощения конструкции.

Технически решение сформулированной проблемы достигается путем того, что виброгасящее устройство, содержащее устанавливаемый на колеблющемся объекте полый, заполненный вязкой жидкостью корпус, внутри которого упруго с возможностью перемещения вдоль оси корпуса закреплен груз с гидродросселирующим отверстием, параллельным оси корпуса, отличается от прототипа тем, что оно снабжено упругоэластичной трубкой, заполненной гидропластмассой и закрепленной в корпусе на его верхней и нижней торцевых стенках соосно с дросселирующим отверстием груза, причем в верхней стенке корпуса выполнено резьбовое отверстие, в котором с возможностью проникновения в трубку размещен винт с контргайкой.

На фиг. 1 приведена конструктивная схема предлагаемого устройства.

Виброгасящее устройство содержит устанавливаемый на колеблющемся объекте 1 полый, заполненный вязкой жидкостью корпус 2, внутри которого упруго с помощью пружин 3, с возможностью перемещения вдоль оси корпуса 2 закреплен груз 4 с гидродросселирующим отверстием 5, параллельным оси корпуса. Оно также снабжено упругоэластичной трубкой 6, которая может быть силиконовой армированной, полиуретановой, латексной, либо любой другой именно упругоэластичной, в частности, типа искусственной мышцы. Трубка заполнена гидропластмассой 7 и закреплена (например, с помощью клея) в корпусе 2 на его верхней 8 и нижней 9 торцевых стенках соосно и с зазором с дросселирующим отверстием 5 груза 4, причем в верхней стенке 8 корпуса 2 выполнено резьбовое отверстие, в котором с возможностью проникновения в трубку 6 размещен винт 10 с контргайкой 11. Для установки устройства на колеблющемся объекте 1, его корпус 2 снабжен резьбовым хвостовиком 12, выполненным снизу устройства на наружной стенке его корпуса 2.

При использовании предложенного виброгасящего устройства его устанавливают с помощью хвостовика 12 на вибрирующем объекте 1 так, чтобы его ось совпадала с направлением вибрации. Далее, открутив контргайку 11, вкручивают или выкручивают винт 10, устанавливая его в определенное положение. Винт воздействует на гидропластмассу 7, заставляя упругоэластичную трубку 6 сжиматься или разжиматься, что влечет за собой изменение зазора между наружной поверхностью трубки и внутренней поверхностью дросселирующего отверстия 5. Величина зазора определяет его гидросопротивление. После этого винт 10 контргайкой 11 фиксируют.

При возникновении колебаний объекта 1 груз 4 внутри корпуса 2 устройства также начинает колебаться, причем частота его собственных колебаний будет определяться его массой, жесткостью пружин 3 и сопротивлением указанного выше зазора, поскольку вязкая жидкость (например, масло автол, машинное или веретенное), заполняющее полость корпуса 2, будет перетекать через этот зазор из верхней части корпуса в нижнюю и обратно. Но так как величина зазора регулируется винтом, то им регулируется и частота собственных колебаний груза. При правильно выбранном положении винта 10 колебания груза 4 будут гасить колебания объекта 1 или, по крайней мере, существенно их снижать. Если положения винта заранее проградуированы по результатам предварительных испытаний устройства, то его настройка или переналадка осуществляется чрезвычайно быстро. Это, а также существенная простота устройства, по сравнению с прототипом, обеспечивает технический результат предлагаемой полезной модели, выражающийся в повышении надежности работы устройства.

(57) Формула полезной модели

Виброгасящее устройство, содержащее устанавливаемый на колеблющемся объекте

полый, заполненный вязкой жидкостью корпус, внутри которого упруго с возможностью перемещения вдоль оси корпуса закреплен груз с гидродросселирующим отверстием, параллельным оси корпуса, отличающееся тем, что оно снабжено упругоэластичной трубкой, заполненной гидропластмассой и закрепленной в корпусе на его верхней и
5 нижней торцевых стенках соосно с дросселирующим отверстием груза, причем в верхней стенке корпуса выполнено резьбовое отверстие, в котором с возможностью проникновения в трубку размещен винт с контргайкой.

10

15

20

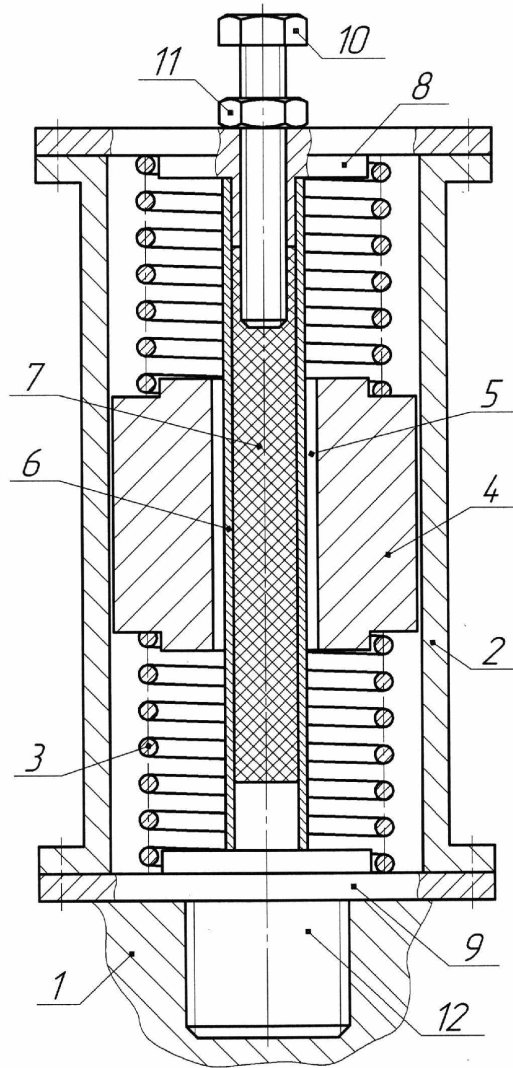
25

30

35

40

45



Фиг. 1